Mol: Kelime anlamı "büyük yığın" olan ve sayılamayacak derecede küçük ve çok sayıda olan taneciklerle ilgili belirlenmiş bir büyüklüktür. **$6{,}02x10^{23}$ tane taneciğin karşılığı 1 mol'dür.**

Tarih boyunca mol sayısının içerdiği tanecik sayısıyla ilgili farklı hesaplamalar yapılmıştır. İlk olarak Dalton bu konuyla ilgilenmeye başlamıştır. Amedo Avagadro ise "Aynı şartlarda eşit hacim kaplayan gazların tanecik sayıları eşittir." dese de bu tanecik sayısını hesaplayamamıştır. Günümüzde hesaplanan **$6{,}02x10^{23}$** sayısına ise **Avogadro Sayısı** denmiştir. Bu sayı N_A ile gösterilir. **($N_A=6{,}02x10^{23}$)**

Avogadro sayısı; 12 gram Karbon-12 izotopunun içerdiği atom sayısı olarak kabul edilmiştir. 12 gram karbonda bulunan atom sayısı deneysel yollarla tespit edilebilmiştir. Kütle spektroskopisinde 1 adet C atomunun ağırlığı $1{,}99x10^{-23}$ gram olarak hesaplanmıştır. Buradan yola çıkarak 12 g karbon elementindeki tanecik sayısı;

1 tanesi $1{,}99x10^{-23}$ gram ise

X tanesi 12 gramdır

X= **$6{,}02x10^{23}$** olarak bulunmuştur.

1 mol element;

- 1 mol atom içerir.
- $6{,}02x10^{23}$ tane atom içerir.

1 mol bileşik;

- 1 mol molekül içerir.
- $6{,}02x10^{23}$ tane molekül içerir.

ÖRNEK 1 mol H_2SO_4 bileşiği

a) Kaç mol atom içerir?

Çözüm: Bileşikteki bir atomun mol sayısını hesaplamak için; bileşiğin mol sayısı ile atomun bileşikteki katsayısı çarpılır.

1 mol H_2SO_4 bileşiğinde;

1x2 =2 mol H atomu

1x1 =1 mol S atomu

1x4 =4 mol O atomu

olmak üzere toplamda 7 mol atom bulunur.

b) Kaç tane atom içerir?

Çözüm: TANE ifadesi bize her zaman Avogadro sayısını çağrıştırmalıdır. Atomların mol sayıları ile Avogadro sayısının çarpımı bileşikte kaç tane olduklarını verecektir.

1 mol H_2SO_4 bileşiğinde;

2 mol H x $6{,}02x10^{23}$ = $12{,}04x10^{23}$ tane H atomu

1 mol S x $6{,}02x10^{23}$ = $6{,}02x10^{23}$ tane S atomu

4 mol O x $6{,}02x10^{23}$ = $24{,}08x10^{23}$ tane O atomu

olmak üzere toplamda $42{,}14x10^{23}$ tane atom bulunur.

c) Kaç mol molekül içerir?

Çözüm: 1 mol bileşik 1 mol molekül içerir.

d) Kaç tane molekül içerir?

Çözüm:

1 mol molekül x $6{,}02x10^{23}$ = $6{,}02x10^{23}$ tane molekül

Bağıl Atom Kütlesi

Bir elementin **1 mol atomunun** ($6{,}02 \times 10^{23}$ tane atomunun) kütlesinin karbon kütlesine bağlı olarak hesaplanmasıyla bulunan sayıya "**bağıl atom kütlesi**" denir. Her elementin bağıl atom kütlesi farklıdır.

Gerçek Atom Kütlesi

Bir elementin **1 tane atomunun** gram cinsinden kütlesidir. Örnek olarak 1 tane Karbon atomu için;

N_A tane C atomu 12 g ise

1 tane C atomu X g

X= $\frac{12}{NA}$ g bulunur. Burada $\frac{1}{NA}$ ifadesi yerine 1 atomik kütle birimi (akb) denmektedir. ($\frac{1}{NA}$=1 akb) Bu durumda;

X= 12 akb olarak hesaplanır.

ÖRNEK Bağıl atom kütlesi 78 g olan bir elementin 1 atomu kaç akb'dir? Hesaplayınız. (Çözümü videoda yapılmıştır.)

Dipnot: Bir elementin bağıl atom kütlesi kaç gram ise; 1 atomunun ağırlığı da o kadar akb'dir.

İzotop Atomlarda Ortalama Atom Kütlesi

Proton sayıları aynı nötron sayıları farklı atomlara izotop atomlar denir. İzotop atomların ortalama atom kütlesi doğadaki bolluk oranları ile atom kütlelerinin çarpımı ile bulunur.

ÖRNEK ^{20}Ne, ^{21}Ne ve ^{22}Ne izotop atomlarının doğadaki bollukları sırasıyla %90.51, %0.27 ve %9.22'dur. Ne atomu için ortalama atom kütlesini hesaplayınız.

Çözüm: Ortalama Atom Kütlesi = $\frac{(20x90.51) + (21x0.27) + (22x9.22)}{100}$ = 20,2 olarak bulunur.

Mol Kütlesi Hesaplama

1 mol maddenin ($6{,}02 \times 10^{23}$ tane taneciğin) gram cinsinden değerine **mol kütlesi** veya **atom ağırlığı** denir. M_A ile gösterilir. **(Bağıl atom kütlesi = Mol kütlesi)**

Mol kütlesi hesaplanırken o moleküldeki atomların kütleleri ile formüldeki sayıları çarpılır.

ÖRNEK 1 mol H_2O bileğişi kaç gramdır? (H:1 g/mol, O:16 g/mol)

Çözüm: 1 mol x 2 adet H x 1 g/mol = 2 g H ve 1 mol x 1 adet O x 16 g/mol =16 g O atomu vardır.

Bileşiğin toplam kütlesi 2+16=18 g olarak bulunur.

ÖRNEK 2 mol H_2SO_4 bileği kaç gramdır? Hesaplayınız. (Çözümü videoda yapılmıştır.)

Mol Sayısı Hesaplama

Mol sayısı n ile ifade edilir.

Mol sayısı hesaplamak için bilmemiz gereken 3 formül vardır.

Soruda kütleden bahsediliyorsa; $n=\frac{m}{MA}$ formülü kullanılır. m; maddenin mevcut kütlesidir.

Soruda tanecik sayısından bahsediliyorsa; $n=\frac{N}{NA}$ formülü kullanılır. N; maddenin mevcut tanecik sayısıdır.

1 mol gaz; normal şartlar altında (NŞA; 0 °C ve 1 atm basınç) 22,4 litre hacim kaplar. Bu koşul tüm gazlar için geçerlidir. Bu sebeple NŞA'da bir gazın hacmi bilinirse mol sayısına ulaşılabilir.

Sorudaki maddeler gaz halindeyse ve hacimden bahsediliyorsa; $n=\frac{V}{22,4}$ formülü kullanılır. V; gazın mevcut hacmidir.

ÖRNEK $3{,}01 \times 10^{22}$ tane ^{12}C izotopu;

I. Aynı sayıda proton ve nötron içerir.
II. 0,05 moldür.
III. 0,60 gramdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

Çözüm:

1. şık için; tüm izotoplar ^{12}C olduğu için proton ve nötron sayıları da aynıdır deriz.

2. şık için; $n=\frac{N}{NA}$ formülünü kullanmalıyız. $n = 3{,}01 \times 10^{22} / 6{,}02 \times 10^{23}$ işlemi yapılırsa n=0,05 mol bulunur.

3. şık için; 1 mol ^{12}C 12 g ise
0,05 mol ^{12}C X g

X= 0,6 gram bulunur.

Cevap : I, II, III

ÖRNEK SORULAR (çözümleri videoda bulabilirsiniz)

1. Normal Koşullarda 2 mol CO_2 gazı kaç litre hacim kaplar?

2. 5,6 g CO bileşiği içinde kaç tane CO molekülü bulunur? (C:12 , O:16)

3. 16 g S atomu içeren SO_2 gazı; (S:32 , O:16)

a) Kaç moldür?

b) Kaç gramdır?

c) NŞA'da kaç L hacim kaplar?

d) Kaç tane atom içerir?

e) Kaç g O atomu içerir?